

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-202943

(43)Date of publication of application : 22.08.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/92

(21)Application number : 62-036467

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.02.1987

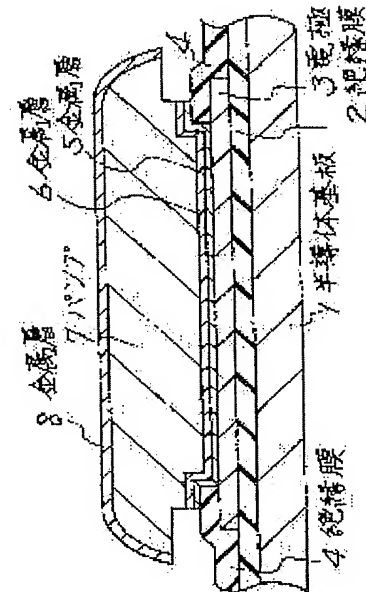
(72)Inventor : HIRANO YOSHIYUKI

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generation of cracks in a semiconductor chip due to the stepped section of the surface, and to improve quality and reliability by forming a bump with the flat surface.

CONSTITUTION: A predetermined pattern electrode 3 consisting of a metal such as Al is shaped onto a semiconductor substrate 1 through an insulating film 2; an insulating film 4 for passivation coating the electrode 3 is formed; an opening section for connection is shaped to the upper section of the electrode 3; and metallic layers 5, 6 for adhesion and for preventing a diffusion composed of at least two layers coating the exposed surface of the electrode 3 are formed. A bump 7 with the flat surface is shaped by a photolithographic method with a plating solution, to which at least a surface active agent is added, and with ACs or pulse waveform applied currents. Accordingly, the deterioration of the quality and reliability of a semiconductor device due to the generation of cracks, etc. is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-202943

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月22日

H 01 L 21/92

F-6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭62-36467

⑰ 出 願 昭62(1987)2月18日

⑱ 発 明 者 平 野 芳 行 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

半導体装置の製造方法

特許請求の範囲

半導体基板表面に第1の絶縁膜を介して所定のパターンの第1の導体層を形成する工程、該第1の導体層上に第2の絶縁膜を形成する工程、該第2の絶縁膜の前記第1の導体層上の部分を開孔して接続用の窓を形成する工程、該窓を覆う接着用及び拡散防止用を含む少くとも二層の第2の導体層を形成する工程及び表面活性剤を少くとも含むメッキ液により前記第2の導体層上に突起電極を形成する工程を含み、表面が平坦な前記突起電極を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来の半導体装置では、パッド電極上にパッシベーション膜の窓を介して形成した突起電極（以降パンプと称す）は、第5図に示すような構造となっていた。

この従来例は、半導体基板1上に絶縁膜2を介してA層を主成分とする厚さ1 μ m程度の所定のパターンの電極3を形成し、電極3の周辺部を覆いかつ接続用開孔部を有する厚さ0.5 μ m程度の絶縁膜4からなるパッシベーション膜を形成し、パンプ7'と電極3との接着用及び電極3のA層とパンプ金属である金との相互拡散を防止する拡散防止用金属5及び6を順次形成し、更に、ホトリソグラフィ法と金などの電解メッキによりパンプ7'を形成した後パンプ7'をマスクとして金属層5及び6を除去する。このパンプの構造は、ホトリソグラフィ法に用いるホトレジスト膜の厚さにもよるが、一般にマッシュルーム形になる。しかし、このパンプ7'の表面の中央部は、

絶縁膜4の膜厚分の段差により、周辺部より凹み、しかもこの凹みは金のメッキなどのつきまわり性から絶縁膜4の膜厚よりも大きくなるのが普通である。

ここで、接着用及び拡散防止用金属層5及び6は、各層の厚さが1000Å程度のTi-Pd層等の二層の他、Cr-Cu-Au層のような三層のものでも良い。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の半導体装置では、パンプ表面の中央部が凹んでいるので、例えばTAB用方式の一括ボンディング（以降ギャングボンディングと称す）でリードを接続しようとする、ボンディングの際の圧力と熱によりパンプ7のリード10との接続部分が変形し、第6図のようにつぶれ、しかもパンプ周辺部の高い部分に最もストレスが加わると共に一番変形が大きくなり、その下の部分から発生するクラック等により半導体装置の品質・信頼性を著しく低下させるという欠点を有していた。

- 3 -

る。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の半導体装置の第1の実施例を説明するための半導体チップの断面図である。

この実施例による半導体装置は、半導体基板1上に絶縁膜2を介して例えばA₁からなる所定のパターンの電極3を形成し、電極3を覆うパッシベーション用の絶縁膜4を形成した後この電極3上部に接続用の開孔部を設け、電極3の露出面を覆う少なくとも二層の接着用及び拡散防止用金属層5及び6を形成し、更にホトリソグラフィ法と少なくとも表面活性剤を添加したメッキ液と交流ないしはパルス波形の印加電流とによって表面が平坦なパンプ7を形成し、最後にボンディングを良好にするための金属層8をパンプ7の露出面に形成した後パンプ7をマスクとしてホトリソグラフィ法で用いたホトレジスト膜とその下の金属層5及び6を除去して形成している。

- 5 -

又、これを防止するために従来、パンプを絶縁膜の段差の内側に形成するという方法が考えられたが、パンプをマスクとした接着用及び拡散防止用金属層をエッチングするときにその下の電極3の表面が露出してエッチング液によりおかれることがあるため、そのままでは問題が多く、それを解決しようとする、ホトリソグラフィ工程を追加する等により製造工程が非常に長くなり生産効率が著しく低下するという欠点があった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の半導体装置の製造方法は、半導体基板表面に第1の絶縁膜を介して所定のパターンの第1の導体層を形成する工程、該第1の導体層上に第2の絶縁膜を形成する工程、該第2の絶縁膜の前記第1の導体層上の部分を開孔して接続用の窓を形成する工程、該窓を覆う接着用及び拡散防止用を含む少なくとも二層の第2の導体層を形成する工程及び表面活性剤を少なくとも含むメッキ液により前記第2の導体層上に突起電極を形成する工程を含み、表面が平坦な前記突起電極を形成して成

- 4 -

ここで、パンプ7の表面に金属層8形成したのは、表面活性剤を添加したメッキ液と交流又はパルス波形の印加電流とによって形成したパンプ7は表面が滑らかで光沢がありしかも硬度が高く直接ボンディングしにくいので、ボンディングが良好に出来るようにしたためである。

第2図は本発明の半導体装置の第2の実施例を説明するための半導体チップの断面図である。

この実施例による半導体装置は、第1図の半導体装置と同様に半導体基板1上に順次、絶縁膜2、電極3及びパッシベーション用の絶縁膜4を形成し、接着用及び拡散防止用金属層5'及び6'を形成し、更に第1の実施例と同様の方法により表面の平坦なパンプ7'を形成し、パンプ7'表面にボンディングを良好にする金属層8a'及び8b'を順次形成した後パンプ7'をマスクとして金属層5'及び6'の所定の部分以外を除去して、形成する。

ここで、パンプ7'表面の金属層を8a'及び8b'を二層にしているのは、ボンディングの時

- 6 -

の熱処理等によって金属層8b'とパンプ7'とが相互拡散するのを防止するためである。

第3図(a)~(c)は本発明の半導体装置の製造方法の一実施例を説明するための工程順に示した半導体チップの断面図である。

この実施例では、先ず、第3図(a)に示すように、半導体基板1表面上に絶縁膜2を介して所定のパターンの例えばAからなる電極3を形成し、パッシベーション用の絶縁膜4を形成してこれに接続用の開孔部を設けた後例えばCr-Cu又はTi-Pd等からなる接着用及び拡散防止用金属層5及び6を1000~2000Åの厚さに形成する。ここで、金属層5及び6は、必ずしも、二層に限るものではなく、接着用及び拡散防止用の金属層を含んでいれば、二層以上になっても良い。

次に、第3図(b)に示すよう、絶縁膜4の開孔部より広い窓を有する所定のパターンのホトレジスト膜9を形成する。

次に、第3図(c)に示すように、ホトレジス

ト膜9をマスクとして少くとも表面活性剤を添加したメッキ液乃至交流又はパルス波形の印加電流等によって表面が平坦なパンプ7を20μm程度の厚さで形成する。ここで、メッキ液としては、例えば銅メッキの場合、基本的には、通常の硫酸銅と硫酸とを含む銅メッキ液にポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレングリコール等の表面活性剤及び2-メルカプトベンゾチマゾール-S-プロパンスルホン酸などの硫黄含有化合物又は窒素含有化合物などを添加したものを使用する。

第4図はパンプ表面の段差 ϕ の表面活性剤の添加量に対する依存性を示す特性図である。

これは、電流密度を一定として行なったもので、表面活性剤の添加量が1.0mM(ミリモル)程度で、パンプの表面がほぼ平坦になっている。

最後に、パンプ7の表面にボンディングを良好にする1μm程度の厚さの金属層8を形成した後パンプ7をマスクとしてホトレジスト膜9、金属層6及び5を順次除去すれば、本発明の半導体装

- 7 -

- 8 -

置の第1の実施例ができる。

従って、本発明では、例えばパンプ金属を光沢のある金を20μm程度、そして表面金属層を無光沢の硬度の低い金というメッキ条件の異なる二層構造のものやパンプ金属を銅とし、表面金属層をハンダまたは金とするような構造ものが可能になる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、表面の平坦なパンプを形成することにより、表面段差による半導体チップのクラック発生を防止して品質・信頼性を非常に改善すると共にパンプとパンプ表面の金属層との光沢・硬度を変えたりあるいは材料そのものを変えるなどしてボンディングが良好に出来てしかもコストが安いパンプ等、目的に応じた柔軟性のあるパンプ構造を実現できるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図及び第2図はそれぞれ本発明の半導体装

置の第1及び第2の実施例を説明するための半導体チップの断面図、第3図(a)~(c)は本発明の半導体装置の製造方法の一実施例を説明するための工程順に示した半導体チップの断面図、第4図はパンプ表面の段差 ϕ の表面活性剤の添加量に対する依存性を示す特性図、第5図及び第6図はそれぞれ従来の半導体装置の一例及びその使用例を示す断面図である。

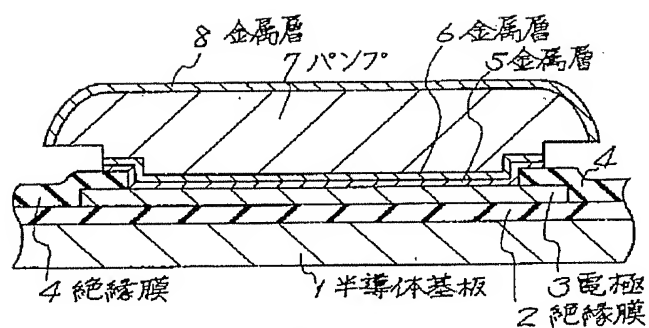
1…半導体基板、2…絶縁膜、3…電極、4…絶縁膜、5, 5', 6, 6'…金属層、7, 7', 7''…パンプ、8, 8a', 8b'…金属層、9…ホトレジスト膜、10…リード、11…クラック、 ϕ …段差。

代理人 弁理士 内 原 晋

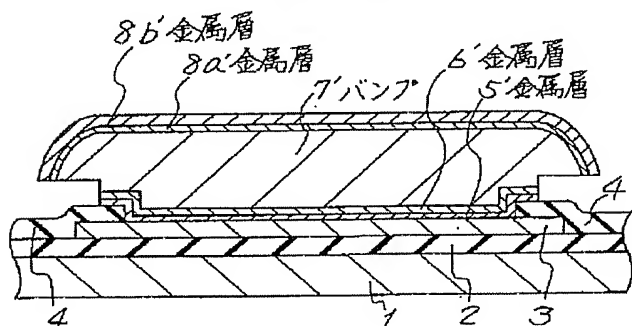


- 9 -

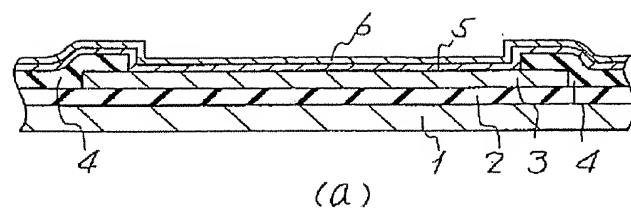
- 10 -



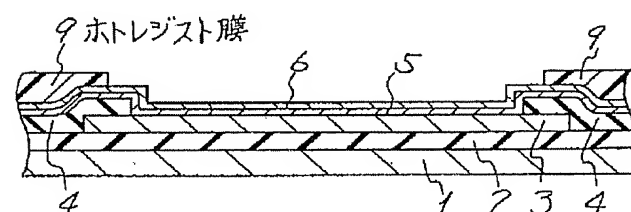
第1図



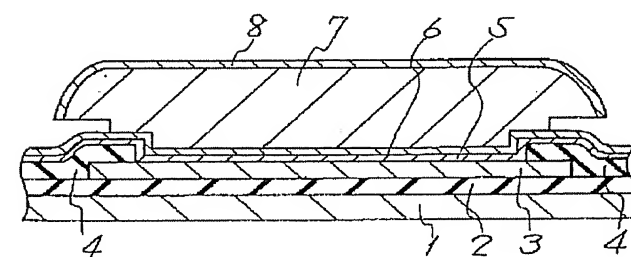
第2図



(a)

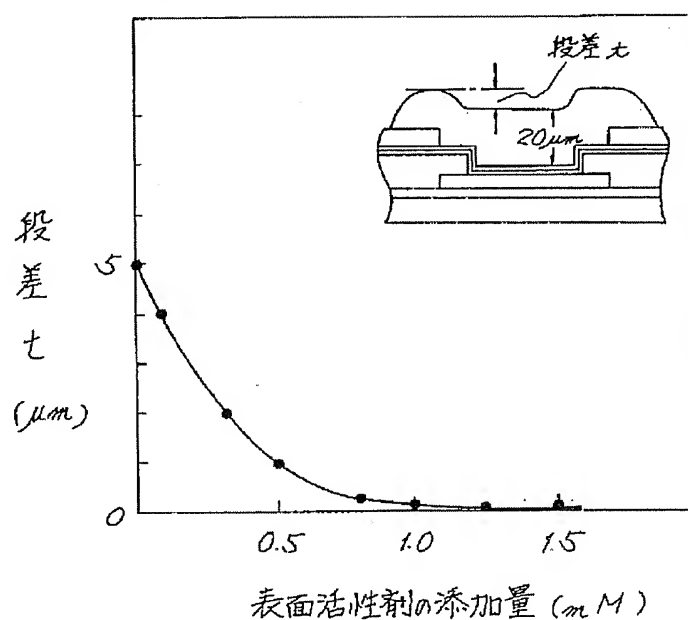


(b)

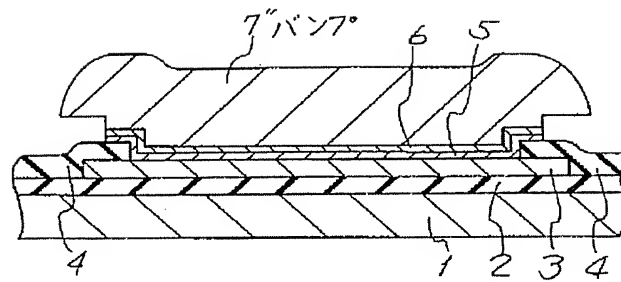


(c)

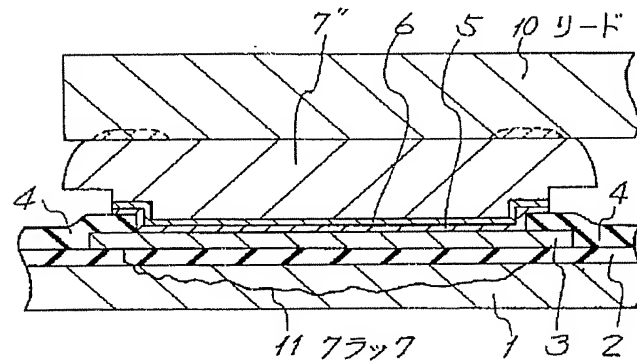
第3図



第4図



第5図



第6図